

8 points

- (a) (4 points) La demie-vie d'une réaction d'ordre un, $A(aq) \rightarrow B(aq)$, est 155.5 s. Après 100.0 s, la concentration de $A(aq)$ est 0.277 M. Quelle sera la concentration de $A(aq)$ après un autre 100.0 s? Quelle était la concentration originale de $A(aq)$? La température est 25.0°C.
- (b) (4 points) Pour la réaction



on obtient le data suivant:

$[A]_0$ (M)	$[B]_0$ (M)	$[C]_0$ (M)	vitesse initiale, v_0 ($M s^{-1}$)
0.25	0.20	0.10	0.20
0.25	0.40	0.20	0.40
0.25	0.40	0.40	0.80
0.50	0.40	0.40	0.80
1.00	0.40	1.00	2.00
1.00	0.80	1.00	2.00
1.00	0.80	2.00	4.00

Quelle est la loi de vitesse pour cette réaction? Quelle est la vitesse de la réaction lorsque la concentration de chaque réactif est 0.70 M? La température est 25.0°C.

$$a) t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \Rightarrow k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{155.5 s} = 0.0044575 s^{-1}$$

• après un autre 100.0 s, $[A] = [A]_0 e^{-kt}$

$$[A] = (0.277 M) e^{-(0.0044575 s^{-1})(100.0 s)} = \underline{\underline{0.177 M}}$$

• initialement: $[A] = [A]_0 e^{-kt} \Rightarrow [A]_0 = \frac{[A]}{e^{-kt}}$

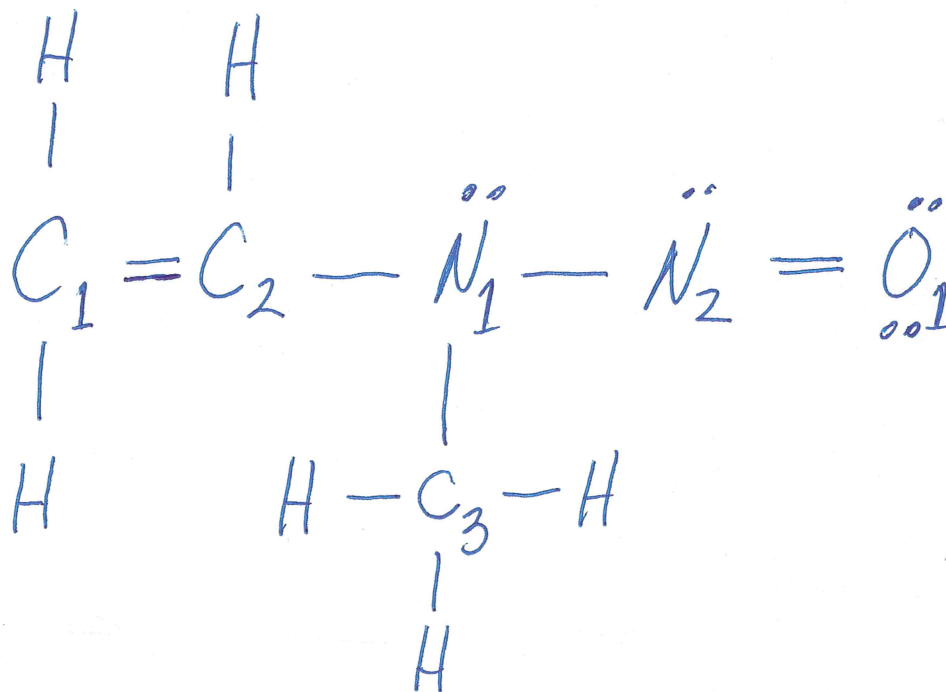
$$[A]_0 = \frac{(0.277 M)}{e^{-(0.0044575 s^{-1})(100.0 s)}} = \underline{\underline{0.433 M}}$$

$$b) v = k [C] \Rightarrow v = (2 s^{-1}) [C]$$

$$v = (2 s^{-1})(0.70 M) = \underline{\underline{1.40 M s^{-1}}}$$

8 points

Les électronégativités de H, C, N, et O sont respectivement 2.1, 2.5, 3.0, et 3.5. Quel est l'état d'oxydation, la charge formelle, et l'hybridation de chaque atome de C, N, et O dans la molécule suivante? S.V.P. placez vos réponses dans le tableau. Finalement, indiquez quelles paires d'atomes ont une liaison π entre eux. **N.B.** la structure de Lewis fournie est raisonnable et vos réponses devraient être basées sur cette structure de Lewis.



atome	état d'oxydation	charge formelle	hybridation
C_1	-2	0	sp^2
C_2	0	0	sp^2
C_3	-2	0	sp^3
N_1	-2	0	sp^3
N_2	+2	0	sp^2
O_1	-2	0	sp^2

liaison π entre C_1 et C_2
 N_2 et O_1

8 points

Pour la réaction d'ordre un, $A(aq) \rightarrow B(aq)$, la demie-vie est 377.7 s à 25.0°C et 333.3 à 40.0°C. Calculez le temps nécessaire pour que la concentration de $A(aq)$ tombe par un facteur de 10.0 (devient 10.0 plus petit que la concentration originale) à 75.0°C.

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k} \Rightarrow k = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$$

$$k_{25^\circ\text{C}} = \frac{\ln 2}{377.7\text{s}} = 0.0018352\text{s}^{-1}; \quad k_{40^\circ\text{C}} = \frac{\ln 2}{333.3\text{s}} = 0.0020796\text{s}^{-1}$$

$$\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{-E_a}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right) \Rightarrow E_a = \frac{-R \ln k_2/k_1}{(1/T_2 - 1/T_1)}$$

$$E_a = \frac{-(8.3145 \text{ J/K mol}) \ln (0.0020796\text{s}^{-1} / 0.0018352\text{s}^{-1})}{(1/313.15\text{K} - 1/298.15\text{K})} = 6470 \text{ J/mol}$$

$$\ln \frac{k_3}{k_1} = \frac{-E_a}{R} \left(\frac{1}{T_3} - \frac{1}{T_1} \right) = \frac{-6470 \text{ J/mol}}{8.3145 \text{ J/K mol}} \left(\frac{1}{348.15\text{K}} - \frac{1}{298.15\text{K}} \right)$$

$$\ln \frac{k_3}{k_1} = 0.37484 \Rightarrow \frac{k_3}{k_1} = e^{0.37484} = 1.4548$$

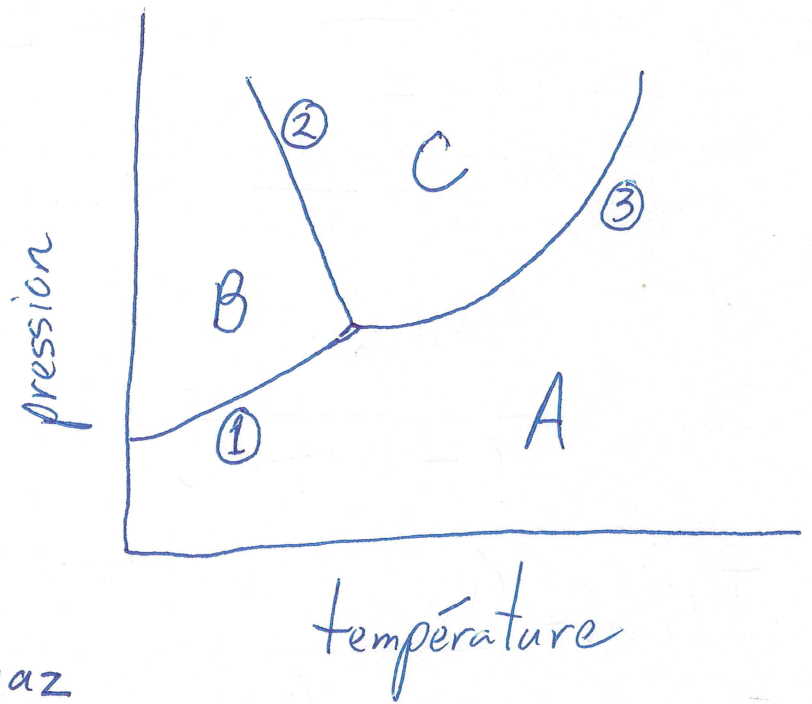
$$k_3 = 1.4548 (0.0018352\text{s}^{-1}) = 0.0026698\text{s}^{-1}$$

$$[A] = [A]_0 e^{-kt} \Rightarrow \frac{[A]}{[A]_0} = e^{-kt} \Rightarrow \left(\frac{1}{10.0} \right) = e^{-kt}$$

$$\ln \left(\frac{1}{10.0} \right) = -kt \Rightarrow t = \frac{\ln (1/10.0)}{-k} = \frac{\ln (1/10.0)}{-0.0026698\text{s}^{-1}} = \underline{\underline{862\text{s}}}$$

8 points

Ce dessin est le diagramme de phase pour H_2O . Pour chaque question, répondez en un ou deux mots. Vous n'avez pas besoin d'expliquer vos réponses.



(a) Quelle phase correspond à la région A?

gaz

(b) Quelle phase correspond à la région B?

solide

(c) Quelle phase correspond à la région C?

liquide

(d) Quelle est la température sur la ligne 2 lorsque la pression est 2.00 atm: plus bas que $0^\circ C$, $0^\circ C$, ou plus grand haut que $0^\circ C$?

plus bas que $0^\circ C$

(e) Dans une expérience où on collectionne un gaz au-dessus de l'eau, quelle ligne sera particulièrement utile?

ligne 3

(f) Quelles forces intermoléculaires sont les plus importantes dans l'eau solide?

liaisons hydrogène

(g) L'eau est une des rares substances avec un point triple avec une pression inférieure à 1.00 atm. Vrai ou faux?

Faux

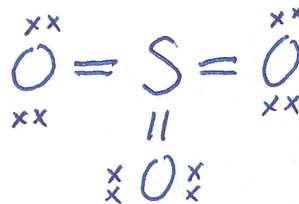
(h) Le CO_2 passe directement de solide à gaz sous une pression de 1.00 atm. Vrai ou faux: peu importe la pression ou la température, l'eau doit passer par sa forme liquide lorsqu'on commence avec le solide et on termine avec le gaz?

Faux

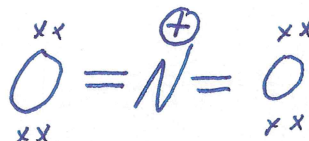
18 points

Chacune des questions sur les deux pages suivantes sont pour 1 point.

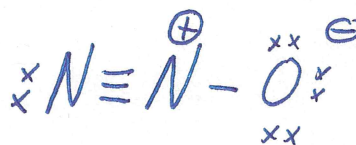
- (1) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le SO_3 , incluant les charges formelles (N.B. le S est l'atome central).



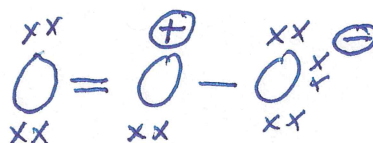
- (2) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le NO_2^+ , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).



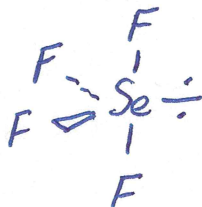
- (3) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le N_2O , incluant les charges formelles (N.B. le N est l'atome central).



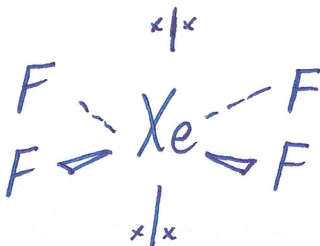
- (4) Donnez une structure de Lewis raisonnable pour le O_3 , incluant les charges formelles (N.B. la molécule n'est pas cyclique).



- (5) Dessinez la structure tridimensionnelle du SeF_4 (N.B. le Se est l'atome central).



- (6) Dessinez la structure tridimensionnelle du XeF_4 (N.B. le Xe est l'atome central).



(7) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_3 (N.B. le ~~Xe~~ est l'atome central).

I



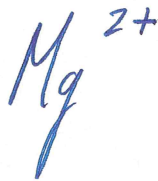
(8) Dessinez la structure tridimensionnelle du IF_5 (N.B. le I est l'atome central).



(9) Parmi F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Ar, K^+ , et Ca^{2+} , lequel a le plus grand rayon?



(10) Parmi F^- , Ne, Na^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Ar, K^+ , et Ca^{2+} , lequel a la plus grande énergie d'ionisation?



(11) Parmi N, O, F, Ne, Na, Mg, Al, lequel a la plus petite énergie d'ionisation?



(12) Dans l'ion Fe^{3+} (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = 0$?

11

(13) Dans l'atome de Kr (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $l = 1$ et $m = -1$?

6

(14) Dans l'ion Br^- (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $m = +1$ et $s = -\frac{1}{2}$?

4

(15) Dans l'atome de Zn (dans son niveau fondamental), combien d'électrons ont $l = 0$ et $m = -1$?

0

(16) Quelle est l'hybridation du Br central dans le BrO_3^- ?

sp^3

(17) Quelle est l'hybridation du Br central dans le BrF_4^- ?

sp^3d^2

(18) Quelle est l'hybridation du Br central dans le BrF_2^- ?

sp^3d